

課程博士

※学位授与年度

2018 年度

甲第 15 号

論文内容の要旨

※ 論文内容の要旨を以下確認する。

論文審査委員会

主 査 光 田 恵

専攻長

(博士後期課程) 徳 納 一 成

委 員 堀 内 将 人

山 中 俊 夫

棚 橋 秀 行

棚 村 壽 三

申 請 者	大黒 さゆり
専 攻	材料・環境工学専攻
指導教授	光田 恵 教授
論文題目：車室内の臭気成分を対象とした嗅覚測定法の検討と容認性評価	

要旨

本研究では、車室内に置かれた製品からにおい嗅ぎ **GC-MS** を用いて検出されたさまざまなにおい物質について、実際の臭気との類似度の高い物質を明らかにし、その物質のにおいの特性を明らかにするとともに、臭気基準値を提案する目的で検討を行った。その結果、以下の知見を得るとともに、新しい評価法を確立した。

第 1 章では、本研究の背景と目的を示すとともに、生活環境中の不快臭に関する既往の研究を調査し、本研究で用いた評価手法、被験者スクリーニングの方法についてまとめ、本研究の位置づけを明確にした。

第 2 章では車室内で検出された不快なにおい成分について、簡易嗅覚測定法を用いて嗅覚閾値を算出した。今回測定した物質の中で、最も嗅覚閾値が高いのはプロピオン酸 (49 ppb) で、最も嗅覚閾値が低いのはフェニル酢酸 (2.4×10^{-6} ppb) であった。三点比較式臭袋法で測定した嗅覚閾値との差異は、既往研究から想定される範囲に収まっており、手法の違いによるものではないことが分かった。分子量・沸点が大きくなると嗅覚閾値は低くなる傾向が見られたものの、相関は認められなかった。

第3章では車室内に置かれていた製品をサンプルとして、GC-O-MS を用いて車室内から検出されたにおい物質21種とサンプル3種類のにおい質を比較した。SD 法評価の結果、サンプル A、B は「不快」等の評価が高く、ノナン酸等と類似しており、サンプル C は A、B と比べて「強い」等の評価が高く、フェニル酢酸等のにおい物質と類似していた。SD 法の評価結果に基づき算出したパターン類似率と相関係数から、A～C に共通して類似しているにおい物質はフェニル酢酸とノナン酸であることが分かった。

第4章ではフェニル酢酸とノナン酸の臭気特性を明らかにするため138人を対象に官能評価を行った。嗅覚閾値は既往研究のにおい物質と同等かそれ以下で非常に低いことが分かった。両物質において臭気濃度の上昇とともに臭気強度と不快度が高くなった。SD 法の結果を用いて因子分析を行うと、「快・不快性」「重厚感」「刺激性」の3つの因子が抽出され、各々の軸に因子得点をプロットすると、臭気濃度の上昇に伴い不快性、重厚感、刺激性が上昇した。両物質の非容認率20%のときの臭気指数は、日本建築学会の環境基準として定められているトイレ臭や調理臭の臭気基準値よりも高いことが分かった。

第5章では第4章の被験者を若年齢と中高年齢層のグループに分け、年齢による臭気特性の差異について調べた。嗅覚閾値は両物質ともに若年齢層の方が低く、臭気強度と快・不快度は若年齢層の方が高く評価する傾向があった。中高年齢層が若年齢層と同様の臭気強度を評価するには約3倍の濃度が必要であることが分かった。両年齢層でノナン酸よりもフェニル酢酸の方が臭気強度は高く、不快側に偏っていた。非容認率20%の臭気濃度は、両物質で中高年齢層の方が高くなったものの、臭気強度で求めるとほぼ同等の結果となった。フェニル酢酸とノナン酸は、年齢を問わず臭気強度2以下に制御することが望ましいことが分かった。

本研究では、車室内から検出された不快なにおい物質に対し、寄与度の高い成分を特定し、臭気特性を明らかにするとともに空間中の濃度を臭気基準値として算出した。今後は、フェニル酢酸、ノナン酸以外のにおい物質についても開発した手法を適用する。また、提案した臭気基準値を用いて、車室内の制御目標値を明確化し、製品の開発指針に反映することでより快適な空気質づくりに貢献していくことを目指す。